

サイン用蓄光塗料に関する基礎的研究

名城大学理工学部

○山田 佳彦

名城大学理工学部

片山 美穂

名城大学理工学部 正 員

藤田 晃弘

1. 本研究の背景と目的

近年、東海地震への関心の高まりに伴い非常時の避難誘導対策が急務となっている。避難誘導標識は現在、太陽光や環境の明るさに頼る場合が多く非常時には視認性を確保できない。しかし 24 時間社会活動を行う我が国においては地震・天災によって突然暗闇になる場所が多く存在し、標識の視認が困難になることが考えられる。

そこで本研究では、蓄光材料を用いて電力の供給が停止した場合においても標識の視認ができるように蓄光塗料の光学的諸特性を検討し、蓄光サインの実用化を図ることを目的とする。

2. 蓄光顔料選択と光学特性

2.1 使用する供試体

蓄光顔料（発光色が緑を G、青を B、青緑を BG で記す）をウレタン塗料（ポリウレタン、硬化剤、沈殿防止剤をそれぞれ 100 : 10 : 5 の割合で配合したもの）に溶解させてプラスチック容器で固化させた顔料混入率 30% 供試体（供試体①とする）、蓄光顔料 G-1 の混入率を変化させアルミ板に塗布した供試体（供試体②とする）、G-1 を 30% 混入したウレタン塗料を 1, 3, 5 層に塗装厚を変えた供試体（供試体③とする）を用いる。

2.2 測定条件及び方法

前処理として供試体を 3 時間外光から遮断した暗所に保管後、常用光源蛍光灯 D₆₅ を用い 400lx の照度で供試体を 20 分間照射し、照射停止後 30 分のりん光輝度を暗室にて測定する。図-1、図-2 は同じ測定条件、図-3 の最適励起時間は 200lx の照度で測定を行った。

2.3 測定結果及び考察

図-1 は供試体①のりん光輝度を顔料種類別に測定した結果である。図-1 より、G 系統の顔料が B 系統の顔料よりも高い輝度を示した。特に G-1 は

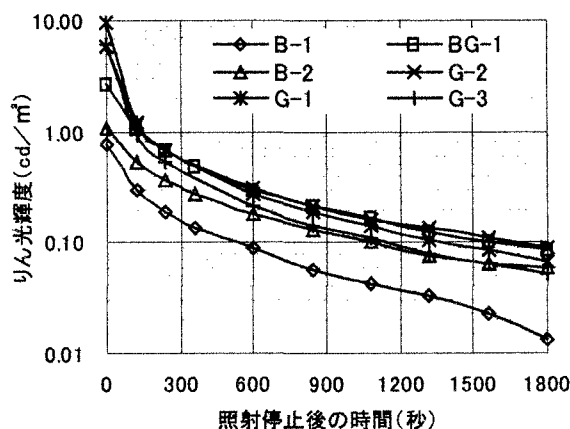


図 - 1 種類別りん光輝度の経時変化

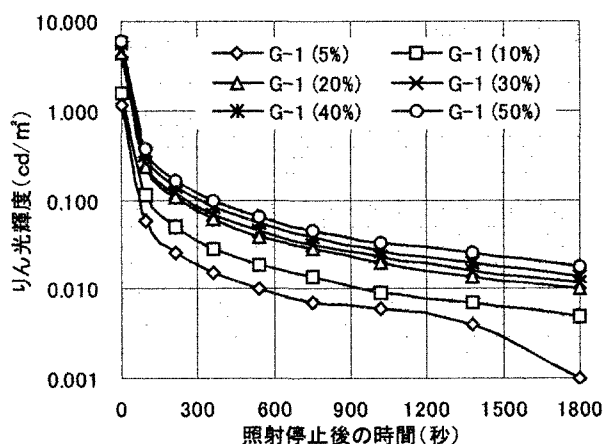


図 - 2 顔料混入率別りん光輝度の経時変化

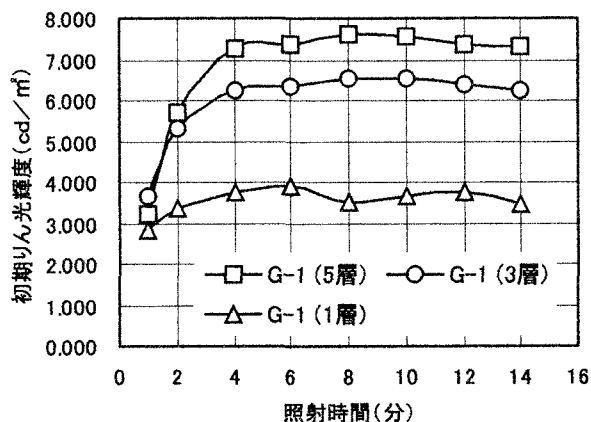


図 - 3 最適励起時間

照射停止直後 9.79cd/m^2 と最も高い結果を示した。図 - 2 は供試体②を用いた顔料混入率とりん光輝度との関係である。図 - 2 により、顔料混入率が大きいほど高いりん光輝度を示したが 30% 以上ではりん光輝度に大きな差異は見られなかった。そこで供試体③を用いて図 - 3 に示す初期りん光輝度及び最適励起時間を求めた。その結果、層を厚くするほど高い輝度を示し、1 層では 3.883cd/m^2 であったが 3 層では 6.553cd/m^2 、5 層では 7.604cd/m^2 と 1 層と 5 層では約 2 倍高い値を示した。蓄光塗料が励起するまでの時間は約 8 分であった。

3. 残光特性

図 - 4 は G - 1 を使用した 5 層塗り供試体を常用光源蛍光灯 D65, 200lx で 8 分照射した後、8 時間の残光輝度を測定した結果である。初期りん光輝度は約 7cd/m^2 、照射停止後 8 時間経過後においても約 0.002cd/m^2 のりん光輝度を示した。人が光を目で確認できる最低の明るさは 0.0003cd/m^2 である。また、ものの判別ができる明るさは 0.001cd/m^2 といわれている。以上の結果、使用した供試体は 8 時間経過後も人による視認は可能といえる。しかし、供試体そのものの判別が困難であり非常時に避難誘導板として活用するためには照明設備を必要とする。

4. 照射光源の種類とりん光輝度の関係

屋外において蓄光標識を使用した場合の光学特性を検討するため、G - 1 を 30% 混入した 5 層塗り供試体を太陽光及び街路に用いられている蛍光灯・水銀灯・ナトリウム灯の 4 種類の光源を用いてりん光輝度を測定した結果を図 - 5 に示す。なお照射時間は 8 分とした。供試体は街路灯地上固定部から 3m 離し、地面から 150cm の高さに設置し励起させた。表 - 1 は供試体設置場所の紫外線強度と環境照度を測定したものである。これらのデータより太陽光、水銀灯のように紫外線強度、環境照度が大きいほど高いりん光輝度を示すことが明らかとなった。蛍光灯、ナトリウム灯はともに紫外線強度、環境照度が低く励起光源としてふさわしくないものと思われる。

5. あとがき

現時点の測定では一番高いりん光輝度を示した G 系統の顔料を用いて測定を行った。今後、初期りん光輝度は高くないが残光が長く視認しやすい B 系統の顔料を混入したウレタン塗料についても測定を行

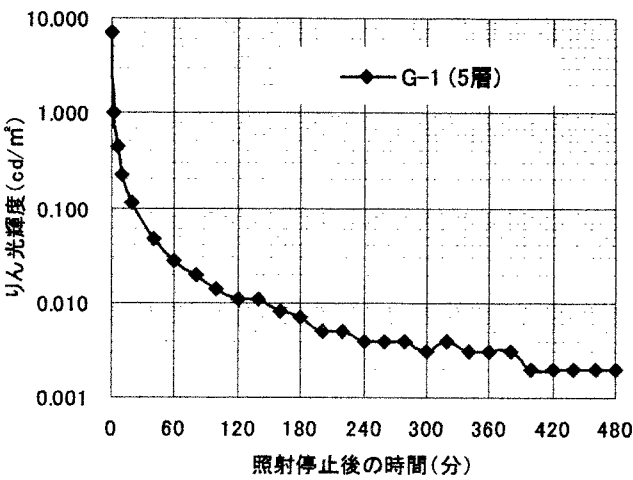


図 - 4 経過時間とりん光輝度の関係

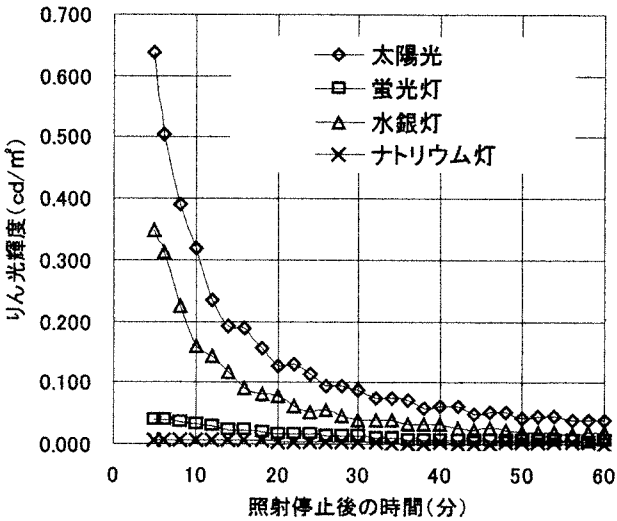


図 - 5 太陽光・街路灯におけるりん光輝度

表 - 1 紫外線強度・環境照度

	太陽光	水銀灯	蛍光灯	ナトリウム灯
紫外線強度 (mW/cm^2)	0.284	0.004	0.001	0.001
環境照度 (lx)	6290	48.5	12.5	14.4

い励起光源、顔料混入率、経済性について検討を行う。また耐候性、耐久性に優れた電子線硬化塗装を施した蓄光供試体についても比較検討を行う。